



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

### «Основи взаємодії фізичних полів з біологічними об'єктами» (ОВФПЗБО)

Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність 163 Біомедична інженерія

Освітня програма «\_ Біомедична інженерія»

Рік навчання 3, семестр 6

Форма навчання денна (денна, заочна)

Кількість кредитів ЄКТС 4

Мова викладання українська (українська, англійська, німецька)

Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
Сторінка курсу в eLearn

Професор Никифорова Лариса Євгенівна  
Корпус №11 НУБіП України, аудиторія 326, тел.(097) 378-08-82  
[profnikiforova@gmail.com](mailto:profnikiforova@gmail.com)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2423>

## ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування знань і практичних навичок в майбутнього біоінженера з методів аналізу природних та штучних джерел фізичних полів, закономірностей їх впливу на живі організми, біоструктури та застосування фізичних полів в біології та медицині

### Компетентності ОП :

*інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов*  
*загальні компетентності (ЗК):*

**ЗК2** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

**СК5.** Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.

**СК 8** Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).

**СК 9.** Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами;

### Програмні результати навчання –

**ПРН 2.** Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.

**ПРН 8.** Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.

## СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінюва ння
<b>1 семестр</b>				
<b>Модуль 1. Фізичні поля</b>				
<b>Тема 1</b> Вступ. Основні особливості курсу. Поняття фізичного поля. Проблемні питання. Коротка характеристика фізичних полів. Засоби захисту.	2/1/1	Знати характеристику фізичних полів	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 2</b> Постійні електричні і магнітні поля та їх характеристики. Природні та штучні джерела полів.	2/1/1	Знати класифікацію природних і штучних фізичних полів.	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 3.</b> Електромагнітні поля. Фізичні характеристики і їх вимірювання. Закономірності виникнення та поширення. Засоби захисту.	2/1/1	Знати основні фізичні характеристики електромагнітних полів та методи їх вимірювання.	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>4</b>
<b>Тема 4.</b> Акустичне поле. Фізичні характеристики і їх вимірювання. Фізика акустичних коливань. Закономірності виникнення та поширення. Інфразвук. Ультразвук. Фізика ультразвуку та його отримання	2/1/1	Знати фізичні характеристики акустичних полів та закономірності їх виникнення.	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 5.</b> Гравітація. Гравітаційне поле Землі. Гравітаційна та динамічна маси. Фізична суть явищ перевантаження та невагомості	2/1/1	Знати методи вимірювання гравітаційної та динамічної маси	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>

<b>Тема 6.</b> Живі організми як джерела електромагнітних полів. Електромагнітні властивості біоструктур	2/0/2	Знати електромагнітні властивості біоструктур	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 7</b> Рентгенівське випромінювання. Спектр та характеристики.	2/0/1	Знати і вміти аналізувати спектр рентгенівського випромінювання	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 8</b> Іонізуюче випромінювання. Основні характеристики. Дозиметрія	2/0/1	Знати область застосування іонізуючого випромінювання. Вміти робити вимірювання,	Виконання самостійної роботи	<b>4</b>
<b>Тест</b>			Написання тестів	<b>10</b>
<b>Модуль2 Прояви дії фізичних полів на біооб'єкти</b>				
<b>Тема 9.</b> Вплив іонізуючого електромагнітного випромінювання на біооб'єкти	2/0/2	Розуміти принцип дії іонізуючого електромагнітного випромінювання на біооб'єкти.	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 10.</b> Вплив випромінювання оптичного діапазону на біооб'єкти. Поглинання та люмінесценція молекул біоструктур	2/1/1	Знати будову біоструктур та механізми їх люмінісценції.	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 11.</b> Вплив неіонізуючого випромінювання. Радіочастотний діапазон	2/2/1	Знати спектр радіочастотних хвиль і механізм впливу.	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 12</b> Дія акустичного поля на біооб'єкти. Розповсюдження звукових хвиль в біологічних середовищах	2/2/1	Вміти застосовувати дію акустичного поля для діагностування біологічних об'єктів.	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 13</b> Звукові	2/1/1	Знати принцип роботи механорецепторів та	Задача лабораторної	<b>3</b>

механорецептори та вестибулярний апарат. Біологічна дія інфразвукових коливань. Використання інфразвуку в медицині.		область застосування інфразвуку в медицині	роботи. Виконання самостійної роботи	
<b>Тема 14</b> Вплив випромінювання оптичного діапазону на біооб'єкти. Поглинання та люмінесценція молекул біоструктур. Фотобіологічні процеси. Закони теплового випромінювання. Дія інфрачервоного випромінювання на біооб'єкти.	2/2/0	.Знатиспектр оптичного випромінювання та принципи фотобіологічної дії.	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 15</b> Фотосинтез як приклад перетворення енергії біооб'єктами. Джерела оптичного випромінювання.	1/1/0	Знати механізми впливу та методи активації БО за допомогою оптичного та інфрачервоного випромінювання.	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тема 16</b> Дія гравітаційного поля на біооб'єкти. Макроскопічні прояви невагомості в умовах космосу на організм людини. Вплив космофізичних факторів на фізіологічні параметри. Гравітаційна терапія.	1/1/0	Знати макроскопічні прояви невагомості в умовах космосу та принципи гравітаційної терапії	Задача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи	<b>3</b>
<b>Тест</b>			<b>Написання тестів</b>	<b>10</b>
<b>Всього за 1 семестр</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Видавати чужі результати лабораторних робіт за власні неможна. Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові

<p><b>Політика щодо відвідування:</b></p>	<p>посилання на використану літературу</p> <p>Відвідування занять є обов'язковим, окрім навчання за індивідуальними планами. <u>При оформленні індивідуального плану навчання відвідування лекційних занять на розсуд студента, за можливості виконання лабораторних робіт на власному обладнанні вони можуть робитись поза університетом проте захист має бути персональним. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)</u></p>
---	--

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Фізичні поля і живі організми. Шафраньош І.І., Суховія М.І., Шафраньош М.І. (підручник для студентів спеціальності «Біомедична інженерія»). Ужгород: Видавництво УжНУ, «Говерла», 2021. –213 с.
2. Методи медико-біологічних досліджень. Суховія М.І., Шафраньош М.І., Шафраньош І.І., (навчальний посібник для студентів спеціальності «Біомедична інженерія»). Ужгород: Видавництво УжНУ, «Говерла», 2022. –45 с.
3. Оптичні вимірювання :посібник /О.В. Афанасьєва, Ю.С. Курський, Є.М. Одаренко ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет радіоелектроніки. – Харків :ХНУРЕ,2021. Частина 1– 178 с.
4. М.М. Чаварга, І.І. Шафраньош. Техніка лазерів. Фізичний практикум. Навчальний посібник. Ужгород, 2021, 52 с
5. Іншина, Н. М. Основи молекулярної біології : навчальний посібник / Н. М. Іншина ; МОН України, М-во охорони здоров'я України, Сумський державний ун-т. – Суми : Сумський державний ун-т, 2019. – 121 с.
6. Теорія поля : підручник / А. І. Рубан, Ю. Г. Гогоці, О. Г. Гусак. – Суми : Сумський державний університет, 2023. – 279 с. ISBN 978-966-657-936-5

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

#### Рекомендована література

1. Медична та біологічна фізика. Основні поняття і закони електромагнетизму, оптики, квантової та ядерної фізики / В.І.Федів, О.І.Олар, О.Ю.Микитюк, Д.І. Остафійчук, В.Ф.Боєчко // Чернівці, Вищий державний заклад освіти України «Буковинський державний медичний університет», 2018. - 296 с.